

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 44 24 719 A 1**

⑤① Int. Cl. 6:
B 01 D 46/12
B 01 D 39/16
// B 01 D 46/42

⑳ Aktenzeichen: P 44 24 719.2
㉑ Anmeldetag: 13. 7. 94
㉒ Offenlegungstag: 16. 2. 95

DE 44 24 719 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
13.07.93 GB 9314414

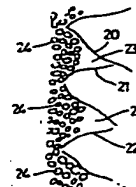
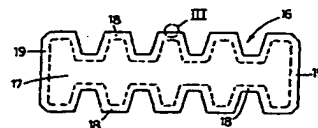
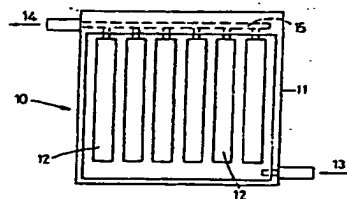
㉗ Anmelder:
BTR plc, London, GB

㉘ Vertreter:
Zumstein, F., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Klingseisen, F.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 80331 München

㉚ Erfinder:
Smith, Clive Richard, Gaddesby, Leicestershire, GB;
Coleman, Robert Jeffrey, Southwick, West Sussex,
GB

⑤④ Filter

⑤⑦ Ein Filter (10) zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium, in dem sie mitgenommen sind, verfügt über ein poröses Element (16), dessen Einlaßfläche (18, 19), durch die das Fluid hindurchtreten muß, eine poröse Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln (24) mit einer Größe feiner als die Größe der Einlaßflächenporen (23) aufweist.



DE 44 24 719 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 94 408 057/464

Die Erfindung betrifft einen Filter zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium, in dem sie mitgenommen sind. Der Filter ist insbesondere zum Abscheiden von Staubpartikeln, die in Gas, beispielsweise Atmosphärenluft, mitgenommen sind, welche Partikel bei industriellen Herstellungsverfahren erzeugt werden; die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Anwendung beschränkt.

Im wesentlichen steife, selbsttragende, poröse Filterelemente sind wohl bekannt. Sie können durch Sintern von partikelförmigem Pulver aus beispielsweise Kunststoffmaterial, keramischem Material oder Metall hergestellt werden, um die Partikel zur Bildung eines porösen Körpers gewünschter Gestalt und Porosität für die beabsichtigte Endverwendung miteinander zu verbinden.

Es ist auch bekannt, daß das Reinigen solcher Filterelemente beispielsweise durch das gut bekannte "Umkehrimpuls"-Verfahren, nicht immer gänzlich erfolgreich ist. Einige der festen Partikel, die aus dem Fluidstrom herausgefiltert und an der äußeren Fläche des Filterelements eingefangen worden sind, können tatsächlich innerhalb der Poren des Filterelements eingefangen sein, wo sie schwierig zu entfernen sind. Darüber hinaus besitzen diese Filterelemente häufig eine gewellte oder andere nicht planare Gestalt, so daß sie Bereiche aufweisen können, wo sich gefilterte Partikel sammeln und in einem gewissen Ausmaß gegenüber den Umkehrimpulsen geschützt sind.

Zur Überwindung dieser Probleme ist vorgeschlagen worden, die Oberfläche des Filterelements, die dazu bestimmt ist, den zu filternden Fluidstrom aufzunehmen, d. h. seine Einlaßfläche, mit einer Schicht eines Pulvers mit einer Korngröße feiner als die Größe der Oberflächenporen zu beschichten, wodurch die Porengröße wirksam verkleinert wird. Beispielsweise ist Polytetrafluorethylenpulver zur Abdeckung der Poren bei einem Filterelement verwendet worden, das aus gesintertem Polyethylenpulver hergestellt ist. Das Polytetrafluorethylen (PTFE) ist zweckmäßigerweise auf dem Polyethylenfilterelement aufgebracht, indem auf den Einlaßflächen des Elements eine PTFE/Harz-Mischung aufgesprüht oder aufgespritzt wird, wodurch die PTFE-Partikel in oder auf den Poren des Elements gebunden werden. Hierdurch können sich die aus dem Fluidstrom ausgefilterten Feststoffpartikel in den Poren des Filterelements nicht leicht festsetzen. Darüber hinaus kleben sie an dem PTFE nicht gut an, und diese beiden Faktoren unterstützen das Reinigen. Andere feinkörnige Materialien, einschließlich beispielsweise Glasperlen, sind anstelle von PTFE vorgeschlagen worden.

Es ist auch bekannt, daß es für bestimmte Anwendungen, wo der auszufilternde Staub potentiell explosiv ist, notwendig ist, daß das Filterelement antistatisch ist. Dies ist erreicht worden, indem feine Kohlenstoffpartikel auf der Filterelementfläche aufgebracht werden. Die Kohlenstoffpartikel besitzen eine Größe im wesentlichen im Untermikronbereich und werden in einer Mischung mit einem geeigneten Harz aufgebracht. Wenn das Reinigen der antistatischen Filterelemente durch Aufbringen der PTFE-Beschichtung wie oben beschrieben verbessert werden soll, müssen daher zwei separate Aufbringungen auf der Filteroberfläche durchgeführt werden, was mit verlängerter Herstellungszeit und erhöhten Herstellungskosten verbunden ist.

Die Erfindung bezweckt die Herstellung eines Filters, der sowohl antistatische Eigenschaften als auch gute

Reinigungseigenschaften aufweist und zweckmäßiger und preiswerter als bisher hergestellt werden kann.

Entsprechend sieht die Erfindung unter einem Aspekt einen Filter zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium vor, in dem sie mitgenommen sind, wobei der Filter über ein poröses Element verfügt, dessen Einlaßfläche, durch die das Fluid hindurchtreten muß, eine poröse Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln mit einer Größe feiner als die Größe der Einlaßflächenporen aufweist.

Die Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln füllt vorzugsweise die Einlaßflächenporen nicht vollständig aus, jedoch sind die Partikel von einer ausreichenden Größe derart, daß eine Anzahl von Partikeln jede Porenöffnung überbrücken kann, um eine dünne Haut oder Beschichtungsschicht zu schaffen, die die äußersten Poren nur teilweise füllt.

Unter einem anderen Aspekt sieht die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Filters zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium vor, in dem sie mitgenommen sind, welches Verfahren umfaßt das Schaffen eines porösen Filterelements und das Aufbringen einer Mischung aus Kohlenstoffpartikeln in einem Bindemittel auf der Einlaßfläche, durch die das Fluid hindurchtreten muß, wobei die Kohlenstoffpartikel eine Größe feiner als die Größe der Einlaßflächenporen aufweisen, wodurch die Kohlenstoffpartikel an der Einlaßfläche zur Bildung einer porösen Beschichtung gebunden werden.

In bevorzugter Weise besitzt ein wesentlicher Anteil, beispielsweise mindestens 80%, der Kohlenstoffpartikel einen Durchmesser zwischen 1 und 10 µm, insbesondere zwischen 2 und 9 µm und noch weiter insbesondere zwischen 3 und 5 µm. Somit kann beispielsweise eine poröse Fläche mit einer Porengröße von 30 bis 70 µm modifiziert werden, um eine wirksame Porengröße von 3 bis 8 µm aufzuweisen.

Die Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln kann durch Aufsprühen und/oder Aufpinseln zu einer gewünschten Dicke aufgebracht werden, und die gewünschte Dicke kann zweckmäßigerweise durch Messung des Druckabfalls an dem Element vor dem Aufbringen der Beschichtung und nach dem Trocknen der aufgetragenen Beschichtung für eine bestimmte Durchflußgeschwindigkeit bestimmt werden. Beispielsweise wurde gefunden, daß ein Druckabfall von 2 bis 3 mbar für eine Filtrationsgeschwindigkeit von 1,55 m/min einer bevorzugten Dicke entspricht.

Es ist einzusehen, daß es nicht notwendig ist, daß die Porengröße der Oberflächenbeschichtung des Filters kleiner als die Durchmesser der Partikel ist, die einzufangen sind. Wenn die Filtrierung beginnt, werden die Filterporen mittels der Partikel überbrückt, die sich über den Poreneingängen verkeilen, d. h. in einer Weise ähnlich der Bildung der oben beschriebenen bevorzugten Beschichtungsschicht. Dies findet statt, obwohl beispielsweise die Poren im Durchmesser 5 µm und die Partikel nur 1 µm messen können. Wenn diese anfängliche Partikelablagerung an der Oberfläche des Filters stattgefunden hat, findet eine weitere und wirksamere Filtrierung statt, da der an der Filteroberfläche gebildete "Staubkuchen" aus Partikeln tatsächlich zu seinem eigenen Filtermedium wird. Die anschließende Filtrierungsleistung hängt daher von der Porosität und Permeabilität dieses Filterkuchens ab, und das ursprüngliche Filtermedium wirkt nur als Stützstruktur.

Wie oben angegebenen worden ist, ist es wichtig, daß so wenig Staubpartikel wie möglich in den Filterkörper

wandern können, wo es schwer ist, sie durch Umkehrimpulse zu beseitigen; die Erfindung ist in dieser Hinsicht besonders wirksam.

Die erfindungsgemäß aufgebrachte Schicht aus Kohlenstoffpartikeln muß nicht notwendigerweise eine Schicht aus fortlaufenden, sich berührenden Kohlenstoffpartikeln sein, sondern die Kohlenstoffpartikel können in einem Gitter verfestigter Stränge eines Bindemittels gehalten sein. Dies kann eine offenere Struktur mit guter Luftpermeabilität schaffen, während die Undurchdringlichkeit für Staubpartikel aufrechterhalten bleibt. Die Erfindung schafft in zweckmäßiger Weise ein Filterelement, das sowohl antistatisch ist als auch mit Hilfe von Umkehrimpulsen oder anderweitig, beispielsweise durch mechanisches Schlagen oder Schütteln, gereinigt werden kann. Die Einlaßfläche des Filterelements ist infolge ihrer Kohlenstoffbeschichtung ausreichend feinporig, um sogar sehr feine Feststoffpartikel im Untermikronbereich, insbesondere feine Staubpartikel, am Eindringen in das Filterelement zu hindern. Die Filterablagerungen an der Filterfläche sind daher leicht entfernbar, und das normale Reinigen kann durchgeführt werden, ohne den kontinuierlichen Filterbetrieb unterbrechen zu müssen. Infolge seiner antistatischen Eigenschaften kann der Filter sicher sogar mit potentiell explosivem Staub verwendet werden, und ist es nicht notwendig, besondere antistatische Eigenschaften zusätzlich zu den nicht-antistatischen Eigenschaften des Filters vorzusehen. Darüber hinaus hat die Kohlenstoffbeschichtung im Gegensatz zu PTFE keine nachteiligen Eigenschaften, die eine Veraschung oder ein Recycling der beseitigten Elemente verhindern könnten.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Dispergiermittelflüssigkeit in der Kohlenstoffpartikel/Bindemittel-Mischung vorzusehen, um das Aufsprühen der Mischung gleichmäßig über der porösen Oberfläche des Filterelements zu unterstützen. Wasser ist eine bevorzugte Dispergiermittelflüssigkeit, jedoch können andere Dispergiermittelflüssigkeiten, beispielsweise Benzol, Toluol und Methylisobutylketon in Abhängigkeit von der Art des Bindemittels und des Filtermaterials, sofern gewünscht, verwendet werden.

Das Bindemittel ist vorzugsweise ein Harz und sollte zum Trocknen unter Bildung einer offenen Matrixstruktur mit den Kohlenstoffpartikeln geeignet sein, wobei die Struktur gegenüber Luft permeabel ist, jedoch geeignet ist, einen Kuchen aus abgelagerten festen Partikeln, beispielsweise einen Staubkuchen, zu tragen. Zu den geeigneten Harzbindemitteln gehören die Epoxiharze.

Eine typische Beschichtungsmischung kann beispielsweise wie folgt zusammengesetzt sein:

- 1 Liter Kohlenstoffpartikel mit einer Größe von etwa 5 µm
- 1 Liter Vinylacrylharz
- 14 Liter Wasser.

Diese Anteile können über einem großem Bereich verändert werden, beispielsweise von 50% bis 200% der vorstehend angegebenen Mengen. Die Mischung kann zweckmäßigerweise mit einem Elektromischer gemischt und dann bis zur Verwendung gerührt gehalten werden.

Die Erfindung ist auf eine große Vielfalt unterschiedlicher Arten von Filterelementen anwendbar. Sie kann bei flexiblen Filterbeuteln Anwendung finden, wird je-

doch vorzugsweise bei selbsttragenden Filterelementen angewandt. So kann die Beschichtung auf irgendwelchen der benannten Filterelemente aufgebracht werden, die durch Sintern von partikelförmigem Pulver aus Kunststoffmaterial, keramischem Material oder Metall hergestellt sind. Sie kann gleichfalls auf anderen Arten von selbsttragenden Filterelementen aufgebracht werden, beispielsweise auf solchen, die Gewebematerialien enthalten, die durch thermische und/oder Harzbehandlung ausgesteift worden sind. Beispiele für Filterelemente dieser Gattung sind in GB 2 220 588-A offenbart.

Die Filter der Erfindung besitzen eine große Anwendbarkeit. Sie können zur Entfernung von Staub aus Gas strömen bei einer großen Vielzahl von Industriezweigen und Herstellungsverfahren einschließlich jener zur Herstellung, Handhabung und Behandlung von pulverförmigen und granulatformigen Materialien oder solchen, die Staub erzeugenden Maschinen Gebrauch machen, verwendet werden. Sie können beispielsweise in Rauchgaskaminen von Heizkesselanlagen, bei Veraschungsanlagen und Auspuffanlagen von Fahrzeugmotoren verwendet werden. Sie können auch im Bergbau und in der Klimatechnik Anwendung finden. Sie sind nicht auf die Verwendung in Verbindung mit Gasströmen beschränkt und können gleichfalls Verwendung finden bei der Entfernung von Feststoffverunreinigungen aus Flüssigkeitsströmen, beispielsweise aus Öl oder Wasser. Sie können in einem sehr großen Temperaturbereich arbeiten, beispielsweise von -40°C bis über 200°C, und in einem Bereich saurer bis alkalischer Zustände.

Die erfindungsgemäßen Filter besitzen nicht nur gute antistatische Eigenschaften, sondern sind auch leicht zu reinigen, da die angesammelten Ablagerungen an der Kohlenstoffpartikel/Harz-Beschichtung nicht gut anhaften. Die Beschichtungsschicht ist preiswerter als die zuvor vorgeschlagene PTFE-Schicht, und es ist, wie oben angegeben, lediglich eine einzige Beschichtungsschicht erforderlich, um die Aufgaben zu erfüllen, für die bisher zwei separate Beschichtungen erforderlich waren.

Nachfolgend wird die Erfindung ausschließlich beispielhaft und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Filter mit abgenommener Abdeckung;

Fig. 2 eine vergrößerte Draufsicht auf eine Art eines Filterelements zur Verwendung bei dem Filter der Fig. 1; und

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht des Bereichs III der Fig. 2.

Der Filter 1 der Fig. 1 besitzt ein Gehäuse 11 mit einer Anzahl aufgehängter Filterelemente 12, mit einem Einlaß 13 für zu filterndes, Partikel enthaltenes Gas und einen Auslaß 14 für das gefilterte Gas. Über den Filterelementen befindet sich ein Verteiler 15, in dem das gefilterte Gas nach dem Hindurchtritt durch ein Filterelement auf seinem Weg zum Auslaß gesammelt wird.

Jedes Filterelement 16 besitzt eine im allgemeinen rechteckige, gewellte Grundrißgestalt gemäß Darstellung in Fig. 2. Es besitzt einen hohlen Kern 17, der durch zwei parallele, poröse, gewellte Wände 18 und zwei poröse Stirnwände 19 begrenzt ist. Es ist durch Sintern von Polyethylenpartikeln in einer in geeigneter Weise gestalteten Form mit einem Kern hergestellt. Eine Mischung von Polyethylen hohen und niedrigen Molekulargewichts und unterschiedliche Korngrößen können

verwendet werden, um die Eigenschaften des fertiggestellten Elements zu optimieren.

Die Außenflächen der Wände des Filterelements sind mit einer Kohlenstoffpartikel/Harz/Wasser-Mischung erfindungsgemäß beschichtet, und die Beschichtung ist getrocknet gelassen. Eine vergrößerte Einzelheit der porösen Oberfläche, die sich aus dieser Behandlung ergibt, ist in Fig. 3 gezeigt. Partikel 20, 21, 22 aus Polyethylen sind zusammengesintert, um eine Struktur mit großen Poren 23 zu bilden. Kohlenstoffpartikel 24 haben eine Oberflächenschicht darüber ausgebildet und besitzen teilweise gefüllte Poren 23, wodurch die wirksame Oberflächenporengröße um einen Faktor von 5 bis 10 verkleinert wird.

Es ist einzusehen, daß die Erfindung auf einen großen Bereich von Arten von Filterelementen und Filterverfahren anwendbar ist. So können beispielsweise bei Anwendung auf die Filtrierung von Flüssigkeiten die Filterelemente die Form bekannter Platten- oder Trommelarten aufweisen.

Beispiel

Ein herkömmlicher, gesintertter Polyethylenfilter wurde mit einer Kohlenstoffpartikeloberflächenbeschichtung entsprechend der Erfindung ausgestattet. Der Filter besaß eine Gesamtoberfläche von etwa 40 m². Luft wurde durch den beschichteten Filter mit einer Strömungsgeschwindigkeit von 3.600 m³/h und mit einer Einlaßstaubbeschickung von 50 g/nm³ hindurchgeführt. Die Auslaßemission betrug weniger als 1 mg/nm³, was eine Wirksamkeit von 99,998% zeigt.

Die Impulsreinigung des Filters hielt einen Arbeitsdruckabfall von 155 mm WS (Wassersäule) aufrecht. Die Messung des Widerstands der Kohlenstoffbeschichtung zeigte einen Wert von weniger als 100 Megaohm, was viel mehr ist als für die Entladung irgendeiner aufgebauten statischen Ladung notwendig ist.

Es ist daher einzusehen, daß die Erfindung einen Filter mit einer Filtrierungswirksamkeit mindestens ebenso gut wie bei herkömmlichen Filtern schafft, während er die Vorteile der leichten Herstellung, der guten antistatischen Eigenschaften aufweist und der nach Ablauf seiner Brauchbarkeitszeit leicht beseitigbar oder recycelbar ist.

Patentansprüche

1. Filter zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium, in dem sie mitgenommen sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Filter (10) ein poröses Element (16) aufweist, dessen Einlaßfläche (18, 19), durch die das Fluid hindurchtreten muß, eine poröse Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln (24) mit einer Größe feiner als die Größe der Einlaßflächenporen (23) aufweist.
2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus Kohlenstoffpartikeln (24) jede Einlaßflächenporenöffnung (23) des porösen Elements überbrückt, um eine dünne Beschichtungsschicht zu schaffen, die die äußerste Poren nur teilweise ausfüllt.
3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 80% der Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmesser zwischen 1 und 10 µm aufweisen.
4. Filter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmes-

ser zwischen 2 und 9 µm aufweisen.

5. Filter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmesser zwischen 3 und 5 µm aufweisen.

6. Filter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßfläche (18, 19) des porösen Elements (16) eine Porengröße von 30 bis 70 µm aufweist und daß die Kohlenstoffbeschichtung die wirksame Porengröße auf 3 bis 8 µm verkleinert.

7. Filter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung zu einem Druckabfall von 2 bis 3 mbar an dem Element (16) bei einer Filtrationsgeschwindigkeit von 1,55 m/min führt.

8. Filter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung der Kohlenstoffpartikel (24) die Form eines Gitters aus verfestigten Strängen eines Bindemittels aufweist, in dem die Kohlenstoffpartikel gehalten sind.

9. Filter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Element (16) aus einem gesinterten, partikelförmigen Pulver eines Kunststoffmaterials, keramischen Materials oder Metall hergestellt ist.

10. Filter nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Element (16) ein Gewebematerial enthält, das durch thermische und/oder Harzbehandlung steif gemacht ist.

11. Filter nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Element (16) ein flexibler Filterbeutel ist.

12. Filteranordnung mit einem Gehäuse (11) mit einem Einlaß (13) für ein zu filterndes, Partikel enthaltendes Gas und mit einem Auslaß (14) für das gefilterte Gas, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (11) einen oder mehrere Filter (10) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche enthält.

13. Verfahren zur Herstellung eines Filters zum Abscheiden von Feststoffpartikeln aus einem Fluidmedium, in dem sie mitgenommen sind, dadurch gekennzeichnet, daß es umfaßt Vorsehen eines porösen Filterelements und das Aufbringen einer Mischung von Kohlenstoffpartikeln (24) in einem Bindemittel auf dessen Einlaßfläche (18, 19), durch die das Fluid hindurchtreten muß, wobei die Kohlenstoffpartikel eine Größe feiner als die Größe der Einlaßflächenporen aufweisen, wodurch die Kohlenstoffpartikel an der Einlaßfläche zur Schaffung einer porösen Beschichtung gebunden werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 80% der Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmesser von 1 bis 10 µm aufweisen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmesser von 2 bis 9 µm aufweisen.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenstoffpartikel (24) einen Durchmesser von 3 bis 5 µm aufweisen.

17. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung aus Kohlenstoffpartikel (24) durch Aufsprühen und/oder Aufpinseln zu einer gewünschten Dicke aufgebracht wird.

18. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 13

- bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine Dispergiermittelflüssigkeit in der Kohlenstoffpartikel/Bindemittel-Mischung enthalten ist.
19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Dispergiermittel Wasser ist. 5
20. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Dispergiermittel Benzol, Toluol oder Methylisobutylketon ist.
21. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Harz ist, das unter Bildung einer luftpermeablen Matrixstruktur mit den Kohlenstoffpartikeln trocknet. 10
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz ein Epoxyharz ist. 15
23. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 13 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsmischung die nachfolgende Zusammensetzung aufweist:
- 1 Liter Kohlenstoffpartikel mit etwa 5 mm 20
1 Liter Methylacrylharz und
14 Liter Wasser.
24. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 13 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtungsmischung in einem Elektromischer gemischt und dann bis zur Aufbringung auf dem porösen Filterelement gerührt gehalten wird. 25
25. Filter, gekennzeichnet durch die Herstellung nach dem Verfahren irgendeines der Ansprüche 13 bis 24. 30

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

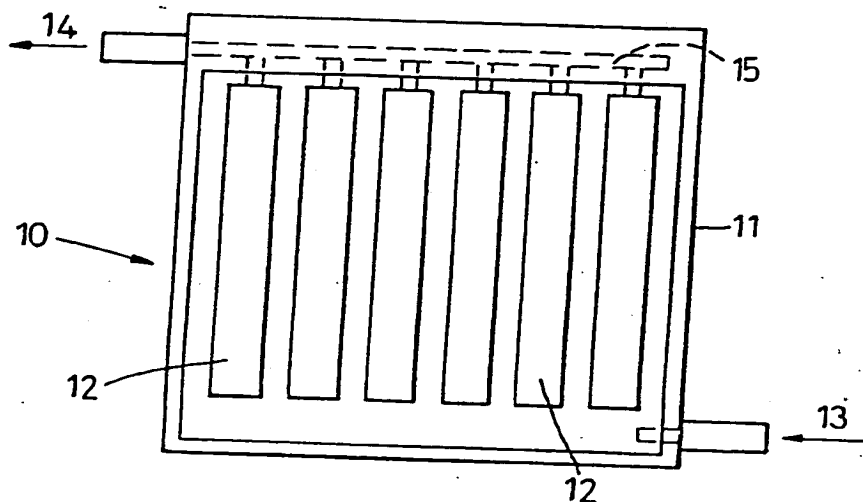


Fig. 1

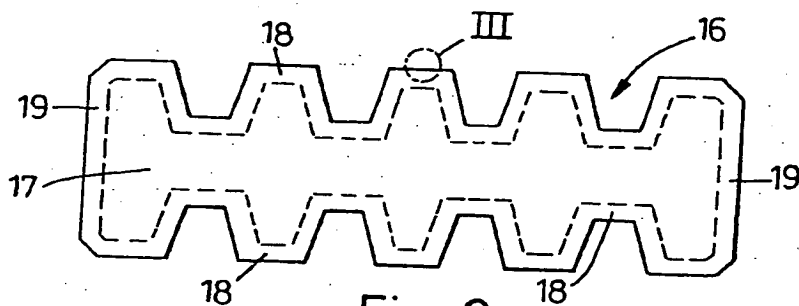


Fig. 2

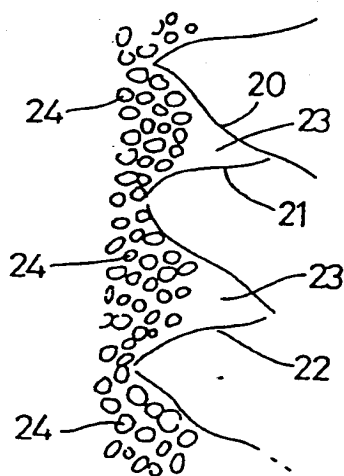


Fig. 3